

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets

(11) Veröffentlichungsnummer: **0 563 872 A1**

(12)

**EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(21) Anmeldenummer: 93105207.0

(51) Int. Cl.<sup>5</sup>: **E01D 15/12**

(22) Anmeldetag: 30.03.93

(30) Priorität: 31.03.92 EP 92105517

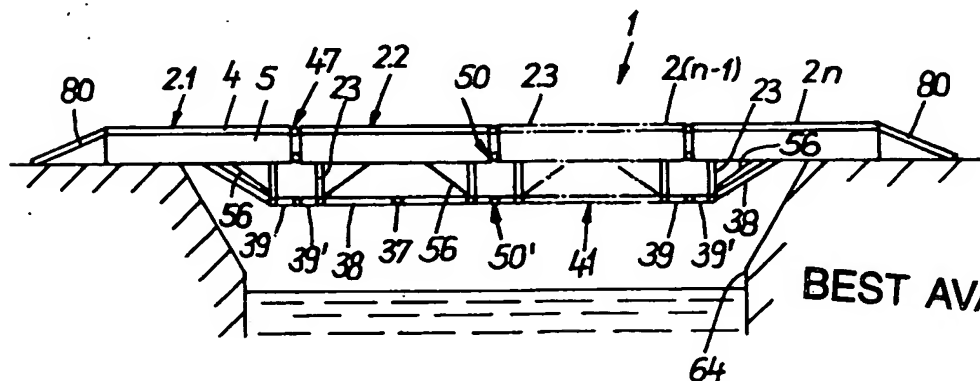
(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
06.10.93 Patentblatt 93/40(84) Benannte Vertragsstaaten:  
DE ES FR GB IT SE(71) Anmelder: KRUPP INDUSTRIETECHNIK GMBH  
Franz-Schubert-Strasse 1-3  
D-47226 Duisburg(DE)(72) Erfinder: Wiedeck, Hans-Norbert, Dr.-Ing.  
Mendener Strasse 82  
W-4330 Mülheim(DE)  
Erfinder: Diefendahl, Wolfgang  
Quirinusstrasse 19-21  
W-4172 Straelen(DE)

(54) Verlegbare Brücke und Fahrzeug zum Verlegen der Brücke.

(57) Bei der vorliegenden Brücke werden untereinander baugleiche Brückenabschnitte ( $2 = 2.1, \dots, 2.n$ ) sowohl als Rampen- oder Endabschnitte (2.1, 2.n) als auch als Mittel- oder Zwischenabschnitte (2.2, ...) verwendet. Jeder Brückenabschnitt (2) weist einen Untergurt (41) auf, der aus miteinander verbundenen Abschnitten (38, 39, 39') besteht. Jeder Brückenabschnitt (2) weist in seinen Fahrspurelementen (3) eine durchgehende Wellenanordnung (7, 19, 7') auf, durch die die Untergurtabschnitte (38, 39, 39') zur Erhöhung der Stabilität der Brücke über voneinander unabhängig schaltbare Kupplungen (16/30) und me-

chanische Übertragungselemente (21 bis 23) nach unten ausgefahren werden können. Beim Kuppeln eines Brückenabschnitts (2) mit nur einem anderen Brückenabschnitt wird nur der dem anderen Brückenabschnitt zugewandte Teil des Untergurts (41), bei einem Kuppeln zwischen zwei anderen Brückenabschnitten der gesamte Untergurt (41) nach unten ausgefahren.

Ein zugehöriges Verlegefahrzeug (65) weist einen Drehantrieb (77) für die Wellenanordnung (11, 7, 19, 7') auf.

**FIG.1**

BEST AVAILABLE COPY

EP 0 563 872 A1

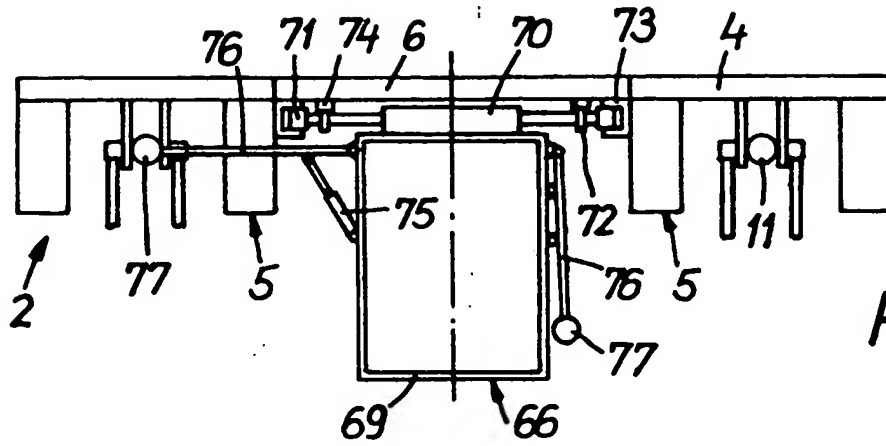


FIG.12

Die Erfindung betrifft eine verlegbare Brücke, bestehend aus mehreren, untereinander gleichen Brückenabschnitten mit je zwei seitlich angeordneten, wiederum untereinander gleichen Fahrspurelementen mit je einem Fahrbahnträger und einem mit diesem über Verstellelemente verbundenen und gegenüber diesem in der Höhe veränderbaren Untergurt zur Bildung einer Unterspannung, wobei die Fahrspurelemente jedes Brückenabschnitts durch Querträger miteinander verbunden und die Fahrbahnträger und die Untergurte hintereinander angeordneter Brückenabschnitte miteinander kuppelbar sind, sowie ein Fahrzeug mit einem teleskopierbaren Träger zum Verlegen der Brücke.

Verlegbare Brücken werden benutzt, um Fahrzeuge mit Gewichten bis zu ca. 70 t über Hindernisse (Gewässer, Geländeeinschnitte, usw.) fahren zu lassen. Der größte Teil der Hindernisse liegt in einem Bereich von ca. 14 m, darüber hinaus sollen Fahrzeuge aber auch über Hindernisse von 40 bis 45 m können. Es ist bekannt, zu diesem Zweck verlegbare Brücken je nach Länge aus einer unterschiedlichen Anzahl von Brückenabschnitten zusammenzusetzen. Dabei ist es vorteilhaft, untereinander gleiche Brückenabschnitte wahlweise als End- oder Rampenabschnitte oder als Mittel bzw. Zwischenabschnitte zu verwenden.

Eine gattungsgemäße Brücke ist aus der DE-OS 38 14 502 bekannt, bei der die Untergurte der Brückenelemente geradlinig hintereinander angeordnet sind und die die Spurbahn bildenden Fahrbahnträger ein nach oben ausgebildetes Vieleck bilden. Da die Fahrbahnträger der bekannten Brücke eine einheitliche Länge haben, müssen die Untergurte und die die Untergurte mit den Fahrbahnträgern verbindenden Verstrebungen in ihrer Länge je nach Lage des Brückenelements innerhalb der Brücke variiert werden und können erst danach verriegelt bzw. endgültig gekuppelt werden. Das hat aber den Nachteil, daß für die Montage der gesamten Brücke eine erhebliche Zeit benötigt wird. Außerdem ergibt sich bei der bekannten Brücke der Nachteil, daß die Bauhöhe bei großen Brückenlängen ein erhebliches Maß erreicht, so daß die Fahrzeuge über einen "Berg" fahren müssen, was die Übersetzleistung stark verringert.

Weiterhin ist aus der DE-OS 28 07 859 eine aus einzelnen Elementen zusammensetzbare Brücke bekannt. Bei dieser Brücke sind aber verschiedene Brückenelemente (Rampenteile und Mittel- bzw. Zwischeneinheiten) und eine separate Unterspannung mit einer Versteifungskette und mechanisch verstellbaren Pfosten vorhanden. Die verschiedenen Elemente (Rampen- bzw. Endteile und Zwischen- bzw. Mittelteile) ergeben gegenüber gleichen Brückenelementen einen erhöhten Transportaufwand. Außerdem können aber aus den Brückenelementen nur so viele Brücken erstellt wer-

den, wie es die Anzahl der Rampenteile erlaubt.

Schließlich ist noch aus der DE-PS 12 07 948 eine verlegbare Brücke bekannt, die aus Abschnitten (Rampen- und Mittelabschnitten) mit je zwei paarweise nebeneinander angeordneten Brückenelementen zusammengesetzt ist. Jedes Brückenelement besitzt einen eine Fahrspur bildenden Fahrbahnträger und einen Untergurt, die durch am Anfang und Ende der Brückenelemente angeordneten Pfosten mit dem Fahrbahnträger verbunden sind. Dabei weisen die auf Druck belastbaren Pfosten in ihrer Mitte ein Gelenk auf, so daß sie zusammenklappbar und die Untergurte an die Fahrbahnträger heranklappbar sind. Dadurch ergibt sich gegenüber der fertigen Brückenkonstruktion eine geringe Transporthöhe der Brückenelemente. Die Eckpunkte der Brückenträger weisen diagonal angeordnete Zugelemente auf, die dem Brückenträger bzw. -abschnitt eine zusätzliche Stabilität verleihen. Die Montage der fertigen Brücke erfolgt an jedem Brückenelement einzeln, was zu einer erheblichen Montagezeit führt. Die Brückenabschnitte für die Rampen und den Hauptteil sind dabei verschieden.

Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine verlegbare Brücke der eingangs genannten Art, also mit untereinander gleichen Brückenabschnitten, so zu gestalten, daß eine im wesentlichen ebene Fahrspur für die gesamte Brücke entsteht und die Brücke in kurzer Zeit montiert werden kann, wobei die Brückenabschnitte eine geringe Transporthöhe aufweisen sollen und die Brücke für hohe Traglasten und große Spannweiten geeignet sein soll.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß in jedem Fahrspurelement

- der Untergurt aus - jeweils auf Druck beanspruchbar - einem mittleren Abschnitt und zwei Endabschnitten besteht,
- an den Enden des mittleren Abschnitts Pfosten angelenkt sind, die mit ihrem anderen Ende an einem mit je einer Spindelhülse im Eingriff stehenden Spindelkopf angelenkt sind,
- innerhalb der Spindelhülsen eine Antriebswellenanordnung mitnehmerfrei geführt ist, die an ihren Enden Kupplungselemente aufweist,
- und die Spindelhülsen jeweils über getrennte Kupplungen zur Drehmomentübertragung mit der Antriebswellenanordnung verbindbar sind.

Durch die unabhängige Kuppelbarkeit der Spindelhülsen mit der Antriebswellenanordnung und das Ausbilden des Untergurts in Abschnitte kann der ausgeführte Untergurt sowohl durchgehend für einen Mittel- oder Zwischenabschnitt als auch einseitig für einen Rampen- bzw. Endabschnitt ausgebildet werden. Die Antriebswellenanordnung läßt sich mit Hilfe der an ihren Enden

befindlichen Kupplungselemente mit den Antriebswellenanordnungen der übrigen Brückenabschnitte zu einer durch die gesamte, aus mehreren Brückenabschnitten zusammengesetzte Brücke hindurchgehende, im Hinblick auf die Drehmomentenübertragung einheitliche Antriebswellenanordnung zusammensetzen. Durch das Drehen der gesamten Antriebswellenanordnung von einer einzigen Stelle aus können alle Untergurte einer Fahrbahnseite bzw. einer Fahrspur gemeinsam und gleichzeitig ausgefahren werden. Bei "eingefahrenem" Untergurt weisen die Brückenabschnitte eine geringe Höhe zum Transportieren auf, während die Brückenabschnitte bei voll ausgefahrenem Untergurt eine große Biegesteifigkeit aufweisen.

Vorteilhafte Weiterbildungen sind in den Unteransprüchen beschrieben. So kann das unabhängige Kuppeln der Spindelhülsen und damit das alternative Ausbilden eines Rampen- bzw. Endabschnitts oder eines Mittel- bzw. Zwischenabschnitts dadurch bewirkt werden, daß die Antriebswellenanordnung jedes Fahrspurelements aus zwei axial gegenseitig verschiebbaren, durch ein Verbindungselement torsionssteif bzw. verdrehfest miteinander verbundenen Antriebswellen besteht, deren Länge entsprechend nur etwa die Hälfte der Länge eines Brückenabschnitts beträgt. Beide Antriebswellen werden bei einem einzelnen Brückenabschnitt jeweils durch einen Federspeicher um einen bestimmten Betrag aus dem Brückenabschnitt bzw. aus dem Fahrspurelement herausgedrückt. Wird der betreffende Brückenabschnitt mit einem weiteren Brückenabschnitt gekuppelt, so werden die einander zugewandten Antriebswellen beider Brückenabschnitte bzw. Fahrspurelemente eingedrückt und durch das Kuppeln lediglich der nächstliegenden Spindelhülsen werden automatisch zwei Rampenabschnitte ausgebildet, bei denen lediglich ein Ende der Untergurte ausgefahren wird. Werden dagegen mindestens drei Brückenabschnitte miteinander gekuppelt, so werden bei dem bzw. den Mittel- bzw. Zwischenabschnitten beide Antriebswellen nach innen gedrückt, womit alle Spindelhülsen dieses bzw. dieser Abschnitte mit der Antriebswellenanordnung gekuppelt werden und der Untergurt dieses bzw. dieser Abschnitte wird entsprechend in ganzer Länge nach unten ausgefahren.

Um ein eindeutiges und sicheres Spannen der Untergurte zu gewährleisten, ist in weiterer Ausbildung der Erfindung vorgesehen, die Kupplungen formschlüssig auszubilden. Bei den erfindungsgemäßen Brückenabschnitten ergeben sich so eindeutige Kupplungsbedingungen, zu deren Überwachung keinerlei Rückmeldungen durch Endschalter od. dgl. notwendig sind.

Zur Erhöhung der Stabilität der gesamten Brücke ist vorgesehen, die Fahrspurelemente zwischen den Fahrbahnträgern und den Enden der an

den Pfosten angelenkten Untergurtabschnitte mit schräg oder diagonal verlaufenden, auf Zug beanspruchbaren Versteifungselementen zu versehen.

Damit die Rampenabschnitte bei ausgefahrenem Untergurt über einem verhältnismäßig großen Teil ihrer Länge auf dem Ufer aufliegen können, ist der mittlere Abschnitt des Untergurts bei einer bevorzugten Weiterbildung der Erfindung durch ein Gelenk in zwei Unterabschnitte aufgeteilt, wobei eine Sperre ein Ausknicken des mittleren Abschnitts nach unten verhindert.

Damit die untereinander gleichen Brückenabschnitte auch bei größeren Bauhöhen ihrer Konstruktion sowohl als Endabschnitte als auch als Mittelabschnitte der Brücke verwendet werden können, sind die Brückenelemente mit beweglichen Rampenteilen versehen.

Zu einem Verlegen einer Brücke der eingangs genannten Art wird nach der Erfindung ein Fahrzeug mit einem insbesondere teleskopierbaren Träger, wie er aus der DE-A-21 16 120 bekannt ist, vorgesehen. Das Fahrzeug soll geeignet sein, die Antriebswellenanordnung, die sich in den zu einer Brücke zusammengekuppelten Brückenabschnitten zur Betätigung der Untergurtabschnitte befindet, schnell und sicher zu erfassen und anzutreiben. Das Fahrzeug ist dadurch gekennzeichnet, daß ein Drehantrieb zur Kupplung mit dem jeweils zugewandten Ende der Antriebswellenanordnung der zu verlegenden Brücke vorgesehen ist, wobei der Drehantrieb an einem am Ausleger angelenkten Schwenkarm angeordnet ist, daß für den Schwenkarm ein Hauptschwenkzylinder vorgesehen und die Schwenkachse des Schwenkarms durch mindestens einen weiteren Hydraulikzylinder in ihrer Lage veränderbar ist und daß eine Zentrierungseinrichtung vorgesehen ist, von der zumindest ein Teil mit dem Drehantrieb und ein Teil mit der zu verlegenden Brücke verbunden ist. Mit dem von dem Hauptschwenkzylinder angetriebenen Schwenkarm ist eine Grobzentrierung des Drehantriebs mit der Antriebswellenanordnung der Brücke möglich. Durch die Zentrierungseinrichtung und den zusätzlichen Hydraulikzylinder sowie die veränderbare Lage der Schwenkachse des Schwenkarms kann eine Feinzentrierung erreicht werden, bei der Lageabweichungen, die durch Laufrollenspiel und Fertigungsungenauigkeiten entstehen können, in einem begrenzten Bereich sowohl in waagerechter als auch in senkrechter Richtung ausgeglichen werden.

Der Schwenkarm ist vorzugsweise im unteren Bereich des Auslegers um eine Achse schwenkbar, die parallel zur Längsachse des Fahrzeugs verläuft. Bei dieser Anlenkung kann sich der Schwenkarm in der Transportstellung knapp unterhalb der Brücke bzw. der Brückenabschnitte befinden. In dieser Position stellt der Schwenkarm kein Hindernis für eine Bewegung der Brücke dar. Darüber hinaus weist

diese Stellung den Vorteil auf, daß der Schwenkarm bis zur Funktions- oder Kupplungsstellung lediglich einen kleinen Schwenkwinkel zurücklegen muß.

Die Zentrierungseinrichtung weist bei einer bevorzugten Ausführungsform mechanische, konisch geformte Teile auf. Diese Teile sind robust und betriebssicher.

Daneben kann es vorteilhaft sein, die Zentrierungseinrichtung mit einem zur Entfernungsmessung geeigneten Sender eines Maßstrahls und einem konischen Gegenstück auszubilden.

Der Drehantrieb ist vorzugsweise als hydrostatischer Motor ausgebildet.

Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in der Zeichnung weitgehend schematisch dargestellt und werden im folgenden näher beschrieben. Es zeigen

- Fig. 1 eine über ein Hindernis verlegte Brücke in einer Seitenansicht,
- Fig. 2 die Brücke in einem vereinfachten Querschnitt,
- Fig. 3 eine Einzelheit der Brücke in einem auszugsweisen Querschnitt in vergrößertem Maßstab,
- Fig. 4 die Einzelheit nach Fig. 3 in einer gemäß der dortigen Linie IV-IV teilweise geschnittenen Seitentansicht,
- Fig. 5 ein Brückenelement in Transportstellung in einem Längsschnitt,
- Fig. 6 eine Einzelheit des Brückenelements in einem auszugsweisen Längsschnitt in vergrößertem Maßstab,
- Fig. 7 eine andere Einzelheit der Antriebsordnung in einem auszugsweisen Längsschnitt in vergrößertem Maßstab,
- Fig. 8 eine andere Ausführung eines Brückenabschnitts in einer Seitenansicht,
- Fig. 9 eine untere Kupplungsstelle des Fahrbahnträgers in einer Seitenansicht,
- Fig. 10 eine Kupplungsstelle zwischen zwei Untergurten in einer auszugsweisen Seitentansicht,
- Fig. 11 ein Verlegefahrzeug beim Verlegen der Brücke über ein Hindernis,
- Fig. 12 den Auslegerträger des Verlegefahrzeugs mit einem Brückenabschnitt in einem vereinfachten, auszugsweisen Querschnitt,
- Fig. 13 das Ende eines Brückenelements mit einem herausgezogenen Rampenteil im Längsschnitt,
- Fig. 14 das Brückenelement mit dem Rampenteil in einem Querschnitt längs der Linie XIV-XIV in Fig. 13, wobei das Rampenteil der Deutlichkeit halber gegenüber der eingeschobenen Stellung

- Fig. 15 nach oben abgehoben ist, ein als Radfahrzeug ausgebildetes Verlegefahrzeug beim Verlegen einer Brücke in einer anderen Ausführungsform mit ausgefahrenen Untergurten in der Seitenansicht,
- Fig. 16 den Auslegerträger des Verlegefahrzeugs und eine Brückenhälfte in einem Querschnitt in auszugsweiser Darstellung,
- Fig. 17 den am Auslegerträger angelenkte Schwenkarm mit dem Drehantrieb und einem Teil des Brückenabschnitts in einer Draufsicht und
- Fig. 18 eine berührungsfreie Zentrierungseinrichtung zum Steuern des Drehantriebs auf die Achse der Antriebswellenanordnung.

Die verlegbare Brücke 1 besteht aus mehreren Brückenabschnitten 2 (2.1, 2.2, ..., 2.n), die untereinander den gleichen Aufbau zeigen (Fig. 1).

Jeder Brückenabschnitt 2 besteht aus zwei paarweise und parallel angeordneten Fahrspurelementen 3, die wiederum untereinander den gleichen Aufbau aufweisen (Fig. 2).

Die Fahrspurelemente 3 weisen einen eine Spurbahn bildenden durchgehenden Fahrbahnträger 4 mit zwei seitlichen kastenförmigen Versteifungen 5 auf. Die beiden Fahrspurelemente 3 jedes Brückenabschnitts 2 sind in Höhe der Fahrbahnträger 4 durch mehrere Querträger 6 steif miteinander verbunden.

In jedem Fahrspurelement 3 sind zwei Antriebswellen 7, 7' in jeweils zwei am Fahrbahnträger 4 befestigten Lagern 8, 9 gelagert.

An den jeweils äußeren Enden weisen die Antriebswellen 7, 7' einen Kupplungsflansch 11 bzw. 11' auf, der abwechselnd mit Ausnehmungen 12 und von der Welle 7 bzw. 7' wegweisenden, entsprechenden Kupplungsbolzen 13 versehen ist. Beim Kuppeln zweier Brückenabschnitte 2 (z. B. 2.2 mit 2.1) gelangen die Bolzen 13 der Flanschen 11 bzw. 11' durch den axialen Druck in die Ausnehmungen 12 des jeweils anderen Flansches. Damit die Kupplungsbolzen 13 beim axialen Kuppeln auch dann keinen Schaden nehmen, wenn sie zu Beginn des Kupplungsvorgangs nicht fluchtend zu den Ausnehmungen 12 stehen, ist vorgesehen, die Kupplungsbolzen 13, wie weiter unten für andere Kupplungsflansche beschrieben, durch Federn abzustützen.

Alternativ können die Flansche 11, 11' auch mit einer Plankerbverzahnung oder einem Plankeilprofil versehen sein.

Zwischen den äußeren Kupplungsflanschen 11 bzw. 11' und dem Lager 9 ist eine Druckfeder 14 angeordnet, die die Antriebswellen 7, 7' jeweils über das Ende der Brückenelemente 3 hinauszu-

drücken versucht (Fig. 5). Die Druckfeder 14 kann sich über einen Gleitring 15 gegen das Lager 9 bzw. gegen den Flansch 11 bzw. 11' abstützen (Fig. 7).

Auf der dem Flansch 11 bzw. 11' gegenüberliegenden Seite des Lagers 9 weisen die Antriebswellen 7, 7' einen weiteren, inneren Flansch 16 auf, der abwechselnd mit auf die Mitte des Fahrspurelements 3 gerichteten Kupplungsbolzen 17 und entsprechenden Ausnehmungen 18 versehen ist.

In der Mitte des Fahrspurelements 3 weisen die Antriebswellen 7, 7' zwischen ihren inneren Enden einen Abstand auf. Die inneren Enden der Antriebswellen 7, 7' sind mit einem Keilnabenprofil versehen, durch das sie in torsionssteifem Eingriff mit einem Verbindungselement 19 stehen, das an seinen den Antriebswellen 7, 7' zugeordneten Enden 20 mit einem Keilwellenprofil versehen ist. Die Antriebswellen 7, 7' bilden somit eine in der Länge veränderbare, hinsichtlich der Drehmomentenübertragung durchgehende Antriebswellenanordnung (7, 19, 7').

In Richtung der Stirnenden des Fahrspurelements 3 sind auf den Antriebswellen 7, 7' drehmomentenfrei und relativ zu diesen axial verschieblich hohle Spindelwellen oder -hülsen 21 gelagert. Auf diesen Spindelhülsen 21 mit Außengewinde ist jeweils ein Spindelkopf 22 mit Innengewinde montiert, an dessen Außenseiten jeweils zwei drucksteife Pfosten 23 an Bolzen 24 angelenkt sind. Die Bolzen 24 gleiten in parallel zu den Fahrbahnträgern 4 verlaufenden Führungsnuten 25, die in senkrecht zu den Fahrbahnträgern 4 angeordneten Blechen 26 vorgesehen sind (vgl. Fig. 3 und 4). Das Gewicht der Spindelköpfe 22 der Pfosten 23 und der daran hängenden Teile wird von den Führungen 25 aufgenommen und die Antriebswellen 7, 7' und deren Lager 8, 9 werden so entlastet. Bei der weiteren Beschreibung, insbesondere der Funktion der Brückenabschnitte, werden die beiden an einem gemeinsamen Spindelkopf 22 angelenkten Pfosten 23 auch nur kurz als "Pfosten" bzw. "Pfostenpaar" bezeichnet.

In dem Bereich des Spindelhubes, in dem die Pfosten 23 im wesentlichen senkrecht nach unten ausgerichtet sind, sind zwischen den Blechen 26 und den Versteifungen 5 weitere Bleche 27 angeordnet, die eine untere Gleit- bzw. Druckfläche 28 aufweisen, die im wesentlichen die gleiche Höhe hat wie die obere Gleitfläche der Führungsnut 25. Die bei ausgefahrener Abspannung in die Pfosten 23 eingebrachten Druckkräfte können so über die Bolzen 24 der Spindelköpfe 22 unmittelbar gegen die Bleche 26, 27 abgestützt und von den Gewindeteilen 21, 22 und den Wellen 7, 7' ferngehalten werden.

An den zu den Stirnseiten der Fahrspurelemente 3 gerichteten Enden weisen die Spindelwellen

21 einen Kupplungsflansch 30 auf, der abwechselnd mit - den Bolzen 17 und den Ausnehmungen 18 der Flansche 16 entsprechend - auf das jeweilige Ende des Fahrspurelements 3 weisenden Kupplungsbolzen 31 und Ausnehmungen 32 versehen ist.

Wird eine Antriebswelle, z. B. 7, beim Kuppeln zweier Brückenabschnitte (2.2, 2.1) in das Fahrspurelement 3 hineingedrückt, so ergibt sich durch das Eingreifen der Bolzen 17 bzw. 31 in die Ausnehmungen 32 bzw. 18 des jeweiligen anderen Flansches 30 bzw. 16 ein Kupplungsvorgang zwischen der Antriebswelle 7 und der Spindelhülse 21, so daß letztere torsionssteif mit der Antriebswellenanordnung 7/19/7' verbunden ist. Die beiden Spindelhülsen 21 jedes Fahrspurelements 3 weisen zueinander eine gegensinnige Gewindesteigung auf.

Damit die Bolzen 17 und 31 auch dann sicher und beschädigungsfrei in die zugeordneten Ausnehmungen 32 bzw. 18 eingreifen können, stehen sie jeweils unter der Vorspannung einer Feder 33. Die gleiche gefederte Lagerung weisen die Kupplungsbolzen 13 der Kupplungsflanschen 11, 11' auf.

Zwischen den beiden Pfosten bzw. Pfostenpaaren 23 jedes Fahrspurelements 3 ist ein längerer, in der Mitte mit einem Gelenk 37 versehener mittlerer Untergurtabschnitt 38 angelenkt, an dessen äußeren Enden jeweils ein bis an die Stirnseite des Fahrspurelements 3 reichender weiterer Untergurt-Endabschnitt 39 bzw. 39' angelenkt ist. Durch das Gelenk 37 wird der Untergurtabschnitt 38 in zwei Unterabschnitte 40, 40' unterteilt. Die Untergurtabschnitte 38 (= 40, 40') und 39, 39' bilden zusammen den mit 41 bezeichneten gesamten Untergurt des betreffenden Fahrspurelements 3.

Damit der Untergurtabschnitt 38 nicht nach unten aus- bzw. durchknicken kann, ist das Gelenk 37 mit einer die Schwenkbewegung der Unterabschnitte 40, 40' begrenzenden Sperre 42 versehen. Diese besteht bei der in Fig. 6 dargestellten Ausführungsform aus je einem an den Untergurtabschnitten 40, 40' befestigten Anschlag 43 bzw. 43', die bei gestreckter Lage der Unterabschnitte 40, 40' aneinanderstoßen. Um die Lage des Untergurtabschnitts 38 in der oberen Transportstellung (vgl. Fig. 5) stabil zu haben, ist im Fahrspurelement 3 unter dem Fahrbahnträger 4 zwischen den Versteifungen 5 noch ein fester Anschlag 44 vorgesehen.

Die Fahrspurelemente 3 weisen in Höhe der Fahrbahnträger 4 auf Druck belastbare Kupplungsanschlüsse 47 und am unteren Ende der Versteifungen 5 auf Zug beanspruchbare Kupplungsstellen 50 auf.

Die Kupplungsstellen 50 weisen bei zwei diagonal gegenüberliegenden Ecken eines Brückenabschnitts 2 (2.1, 2.2) innerhalb der Versteifungen 5 jeweils einen oder mehrere nebeneinanderliegende,

um einen Bolzen 51 nach oben ausschwenkbare Haken 52 und an den jeweils anderen Ecken einen Bolzen 53 auf (Fig. 9). Die Haken 52 weisen eine Anschrägung 54 auf, mit der sie beim Zusammenschieben zweier Brückenabschnitte 2 über je zugehörigen Bolzen 53 des jeweils anderen Brückenabschnitts gleiten. Durch die Haken 52 und die Bolzen 53 wird jeweils eine zugfeste Kupplungsverbindung der Brückenabschnitte gebildet.

Die Untergurte 41 weisen den Kupplungsstellen 50 vergleichbare, auf Zug beanspruchte Kupplungsstellen 50' auf. Die außen an den mittleren Untergurtabschnitten 38 angelenkten Abschnitte 39, 39' weisen jeweils einen oder mehrere nebeneinanderliegende, um einen Bolzen 51' nach oben schwenkbare Haken 52 bzw. einen Bolzen 53' auf (Fig. 10).

Wird ein Brückenabschnitt, z. B. 2.2, mit einem anderen Brückenabschnitt, z. B. 2.1, mit jeweils noch eingefahrenem Untergurt 41 (= 38, 39, 39') zusammengefügt, so werden die Antriebswellen 7, 7' der einander zugewandten Enden der Brückenabschnitte über die aus den Stirnseiten der Fahrbahnelemente 3 herausguckenden äußeren Kupplungsflansche 11, 11' miteinander gekuppelt und durch axialen Druck soweit in die Fahrbahnelemente 3 hineingedrückt, daß die Spindelhülsen 21 über deren Kupplungsflansch 30 und den inneren Kupplungsflansch 16 der betreffenden Antriebswelle 7 bzw. 7' mit dieser verdrehfest in Eingriff gebracht werden. Außerdem werden die Kupplungsstellen 50 und 50' gekuppelt und die Anschläge 47 liegen fest aneinander.

Damit der Untergurt 41 bei einem Kuppeln eines Brückenabschnitts (2.1) mit nur einem weiteren Brückenabschnitt (2.2) an einer Seite nicht ausweichen und sich so dem Kuppeln entziehen kann, ist an der Unterseite der Fahrbahn 4 jeweils ein Anschlag 46 für die Kupplungsscheiben 30 der Spindelhülsen 21 vorgesehen (Fig. 5 und 7).

Bei einem derartigen "einseitigen" Kuppeln zweier Brückenabschnitte (2.1, 2.2) werden zwar die Antriebswellenanordnungen 7, 19, 7' beider Brückenabschnitte (2.1, 2.2) miteinander durchgehend gekuppelt, es werden aber nur die der Kupplungsstelle zugewandten Spindelhülsen 21 über die Flanschen 16, 30 mit den Antriebswellenanordnungen 7, 19, 7' gekuppelt. An den beiden "freien" Enden der Brückenabschnitte (2.1, 2.2) werden die Kupplungsscheiben 11, 11' und - über die zugehörige Welle 7, bzw. 7' - die Kupplungsscheiben 16 mangels axialen Drucks nicht eingeschoben, so daß die Spindelhülsen 21 an diesen Enden ungekuppelt bleiben. Ein unbeabsichtigtes Kuppeln der Flanschen 30 dieser Spindelhülsen 21 wird durch die zugeordneten Anschläge 46 verhindert.

Bei einem Drehen der Antriebswellenanordnung (7, 19, 7') werden die beiden einander zuge-

wandten Spindelhülsen 21 der beiden Brückenabschnitte (2.1, 2.2) mitgedreht und die zugeordneten Spindelköpfe 22 bewegen sich in Richtung auf die entsprechenden Enden bzw. Stirnseiten der Fahrbahnelemente 3. Dabei drücken die Pfosten 23 den jeweils angelenkten Unterabschnitt 40 bzw. 40' von dem Fahrbahnträger 4 nach unten weg. Wegen der geometrischen "Verträglichkeit", d. h. der gegebenen festen Längen der einzelnen Teile, wird der jeweils andere Unterabschnitt 40' bzw. 40 des betreffenden Untergurtabschnitts 38 horizontal "nachgezogen". Dies ist dadurch möglich, daß die andere Spindel 21 des betreffenden Fahrspurelements 3 auf der Antriebswellenanordnung (7, 19, 7') axial verschiebbar gelagert ist.

Werden drei (oder mehr) Brückenabschnitte 2 (2.1 ... 2.n) miteinander gekuppelt (vgl. Fig. 1, Mitte) so werden von dem (den) mittleren Brückenabschnitt(en) jeweils beide Antriebswellen 7, 7' nach innen geschoben, so daß beide Spindelhülsen 21 der betreffenden Fahrspurelemente 3 in Kupplungsverbindung zur Antriebswellenanordnung 7, 19, 7' stehen. Bei einem Drehen der Antriebswellenanordnung (7, 19, 7') werden nunmehr jeweils beide Spindelhülsen 21 gleichzeitig mitgedreht, so daß sich die einander zugewandten bzw. zugeordneten Spindelköpfe 22 voneinander entfernen und der Untergurtabschnitt 38 und damit der ganze Untergurt 41 mit den Endabschnitten 39, 39' gleichmäßig parallel nach unten, d. h. vom Fahrbahnträger 4 weggedrückt wird.

Zur Erhöhung der Stabilität der einzelnen Brückenabschnitte 2 und damit der gesamten Brücke bei ausgefahrenem Untergurt 41 sind an dem Fahrbahnträger 4 flexible, auf Zug beanspruchbare Elemente 56 angelenkt, die mit ihrem anderen Ende jeweils an einem Ende des mittleren Untergurtabschnitts 38 angelenkt sind. Die Drehbewegung der Antriebswellenanordnung (7, 19, 7') erfolgt solange, bis die Zugelemente 56 gespannt sind. Im ausgefahrenen Zustand des Untergurts 41 verlaufen die Zugelemente 56 schräg bzw. diagonal.

In der Praxis werden so viele Brückenabschnitte 2 zusammen vormontiert, daß deren Gesamtlänge das zu überbrückende Hindernis 64 ausreichend überbrückt. Im einfachsten Fall kann dazu ein Montagebalken über das Hindernis gelegt werden. Ein Brückenabschnitt 2 (= 2.1, 2.2, ..., 2.n) nach dem anderen wird mit seinen Querträgern 6 bei eingezogenem Untergurt 41 auf den Balken gelegt und (ab dem zweiten) mit dem (den) bereits liegenden Brückenabschnitt(en) gekuppelt und auf dem Balken abschnittsweise in Richtung auf das andere Ufer des Hindernisses 64 geschoben. Wenn die zerlegbare Brücke 1 ihre volle Länge erreicht hat, wird an einer Stelle des aus den einzelnen Antriebswellenanordnungen 7, 19, 7' aller Brücken-

abschnitte 2 durchgehend zusammengekuppelten Wellenstrangs über einen der Kupplungsflansche 11 jeder Brückenseite (Fahrspurelemente 3) ein Drehmoment aufgebracht und die Untergurte 41 aller Brückenabschnitte 2 - bei den auf den Ufern aufliegenden Endabschnitten (2.1, 2.n) nur die der Kupplungsstelle zugewandten Enden des Untergurtabschnitts 38 - gleichzeitig nach unten ausgefahren. Wenn die Untergurte 41 beider Brücken- bzw. Fahrspurseiten ausgefahren sind, hat die Brücke ihre volle Tragfähigkeit erreicht und der Montagebalken kann zurückgezogen werden.

Für ein schnelles und automatisches Verlegen einer zerlegbaren Brücke 1 wird ein Verlegefahrzeug 65 mit einem teleskopierbaren Ausleger- oder Vorbauträger 66 verwendet. Ein solcher Träger ist z. B. in der DE-OS 21 16 120 offenbart. Während des Transports liegen zwei Brückenabschnitte (2.5, 2.6 = 2.n) auf dem noch zusammengefahrenen Träger 66, zwei weitere "Lagen" aus je zwei zusammengekuppelten Brückenabschnitten (2.3, 2.4) werden von zwei am Verlegefahrzeug 65 angelenkten Paaren von Armen 67, 68 mit integrierter Abhebesicherung getragen. Der Grundkörper 69 des Trägers 66 und das Armpaar 68 weisen je eine Antriebsanordnung 70 zum Vorschub der Brückenabschnitte 2 auf.

In Fig. 12 ist die Antriebsanordnung 70 oben an dem Grundkörper 69 des Auslegerträgers 66 dargestellt. Der Antrieb 70 weist eine Welle auf, an deren Enden jeweils eine Rolle 71 und ein Zahnrad 72 befestigt sind. Die Rollen 71 greifen in U-förmige Schienen 73 ein, die unter den Querträgern 6 zwischen den inneren Versteifungen 5 angeordnet sind und in Längsrichtung der Brückenabschnitte 2 verlaufen (die übrigen teleskopierbaren Schüsse oder Körper des Auslegerträgers 66 tragen ebenfalls Rollen 71 zur Führung der Brückenabschnitte 2). Die Zahnräder 72 greifen in am Brückenabschnitt befestigten Zahnstangen 74 ein. Damit ist ein eindeutiger Vorschub erreichbar.

An den Seiten des Grundkörpers 69 ist je ein durch einen Hydraulikzylinder 75 bewegbarer Schwenkarm 76 angelenkt, der an seinem freien Ende mit einem vorzugsweise hydrostatischen Drehantrieb 77 versehen ist. Jeder Drehantrieb 77 ist mit einem (nicht gesondert dargestellten) Kupplungsflansch versehen, der den Kupplungsflanschen 11 der Antriebswellen 7, 7' voll entspricht. Nach dem Zusammenkuppeln der für eine bestimmte Länge notwendigen Brückenabschnitte 2 zu einer Brücke wird diese durch den Antrieb 70 auf dem teleskopierbaren Träger 66 so weit nach vorn geschoben, daß die schwenkbaren Drehantriebe 77 mit ihren Kupplungsflanschen vor die Kupplungsflansche 11 der Antriebswellenanordnung der Brücke 1 hochgeschwenkt werden können. Danach, d. h. vor dem Ausfahren der Untergurtab-

schnitte, wird die Brücke wieder soweit zurückgezogen, daß die Drehantriebe 77 mit den Kupplungsflanschen 11 kuppeln, jedoch nicht soweit, daß die Kupplungsflansche 16, 30 der dem Drehantrieb 77 unmittelbar zugewandten Enden des Brückenabschnitts einrasten können.

Bei dem Ausführungsbeispiel gemäß den Figuren 15 bis 17 mit dem Verlegefahrzeug 65' und der Brücke 1' ist der Schwenkarm 76' des Drehantriebs 77' mit seiner Schwenkachse 111 in dem Langloch 112 eines seitlich unten am Grundkörper 69' des Auslegerträgers 66' befestigten Halters 113 senkrecht geführt und wird von zwei Zylindern 114 gehalten, die mit ihrem anderen Ende bei 115 am Grundkörper 69' angelenkt sind (in Fig. 17 ist der Schwenkarm 76' in der Draufsicht und die Zylinder 114 sind um 90° geschwenkt dargestellt). Der Schwenkarm 76' ist im übrigen bei 116 gelenkig mit dem Schwenkzylinder 75' verbunden, der mit seinem anderen Ende bei 117 an einem am Grundkörper 69' befestigten Halter 118 angelenkt ist.

Die Brücke 1' weist eine andere Ausführungsform auf. Bereits im Zusammenhang mit der Brücke 1 und dem Verlegefahrzeug 65 beschriebene Teile, die bei der Brücke 1' und beim Verlegefahrzeug 65' (Fig. 15) die gleiche Funktion erfüllen, sind mit dem gleichen Bezugszeichen versehen, das jedoch zur besseren Unterscheidung zusätzlich mit einem Strich (') versehen ist.

Die innerhalb der Brückenabschnitte 2' befindliche Antriebswellenanordnung weist an den Enden jeweils einen Kupplungsflansch 11' mit sechs achsparallelen Kupplungsbolzen 13' und sechs Ausnehmungen 12' auf. Der mit einem Hydraulikmotor 119 ausgerüstete Drehantrieb 77' weist ebenfalls einen Kupplungsflansch 11" mit Kupplungsbolzen 13" und Ausnehmungen 12" auf, die zum Eingriff mit den Ausnehmungen 12" und den Kupplungsbolzen 13' vorgesehen sind.

An dem Ende des Schwenkarms 76', an dem sich der Drehantrieb 77' befindet, ist ein Teil 121 einer Zentrierungseinrichtung 120 angeordnet. Das Teil 121 weist einen konischen Vorsprung oder Dom 122 auf. Zur Zentrierungseinrichtung 120 gehört außerdem eine kegelförmige Vertiefung oder Ausnehmung 123, die an der Stirnseite des nächstliegenden Brückenabschnitts 2' angeordnet ist. Die Mittelachse des Vorsprungs 122 hat zur der Drehachse des Antriebs 77' bzw. des Flansches oder Wellenendes 11" den gleichen Abstand und die gleiche Winkellage wie die Achse der Ausnehmung 123 zur Drehachse der Antriebswellenanordnung der Brücke mit dem Wellenende bzw. Kupplungsflansch 11'. Beim vollständigen Eingriff des Vorsprungs 122 in die Ausnehmung 123 wird der Drehantrieb 77' mit seinem Wellenende 11" automatisch mit dem Kupplungsflansch 11' der Antriebswellenanordnung der Brücke 1' gekuppelt.



In der Transportstellung ruht der Schwenkarm 76' mit dem Drehantrieb 77' leicht unterhalb der Brücke 1' bzw. des untersten Brückenabschnitts 2'. Wenn der Schwenkarm 76' außerhalb der Längserstreckung der Brücke ist, d. h. die für eine bestimmte Brückenlänge notwendigen, zu einer Brücke 1' zusammengekuppelten Brückenabschnitte 2' durch den Antrieb 70 auf den teleskopierbaren Träger 66 bzw. 66' weit genug nach vorne geschoben sind, wird der Schwenkarm 76' dadurch in die Funktionsstellung, d. h. in die zum Kuppeln des Drehantriebs 77' mit der Antriebswellenanordnung mit dem Wellenende bzw. Flansch 11' geeignete Stellung gebracht, daß der Schwenkzylinder 75' aktiviert und die Drehachse des Drehantriebs 77' grob koaxial zur Drehachse der Antriebswellenanordnung gebracht wird.

Zum Kuppeln des Drehantriebs mit der Antriebswellenanordnung der Brücke 1' wird die Brücke, wie beschrieben, von dem Antrieb 70 in Richtung auf den Schwenkarm 76' bewegt. Während des Zentriervorgangs sind die Zylinder 75' und 114 in der sog. "Schwimmstellung", in der die Zylinderkammern desselben Zylinders drucklos miteinander verbunden sind. Am Ende des Zentrierungsvorgangs wird die Verbindung zwischen den Zylinderkammern der Zylinder 75' bzw. 114 wieder getrennt. Der Schwenkarm 76' und der Drehantrieb 77' werden dann von den genannten Hydraulikzylindern in der zentrierten Lage gehalten. Zum Feststellen des vollständigen Eindringens des Vorsprungs 122 in die Ausnehmung 123 kann im Grund der Ausnehmung 123 ein z. B. als Schalter ausgebildeter Sensor 124 angeordnet sein.

Bei dem Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 18 arbeitet die Zentrierungseinrichtung 130 berührungslos. Sie besteht aus einem Infrarotsender 131 für einen stark gebündelten Strahl. An dem nahegelegenen Brückenabschnitt ist an der Stirnseite eine trichterförmige Ausnehmung 132 eingelassen. Beide weisen wieder die gleiche Relativlage zu den zugeordneten Achsen des Drehantriebs 77' bzw. der Antriebswellenanordnung (Flansch 11') auf, wie die Teile 121, 123 der mechanischen Zentrierungseinrichtung 120.

Beim Einschwenken des Drehantriebs 76' in die Funktions- oder Kupplungsstellung werden die bis zur Oberfläche der Ausnehmung 132 gemessenen Entfernungswerte an eine im Verlegefahrzeug 65' installierte Steuerungseinheit gegeben, die dafür sorgt, daß der Schwenkzylinder 75' und/oder die Zylinder 114 so nachgefahren werden, daß die Koaxialität des Antriebs 77' mit dem Kupplungsflansch 11' hergestellt wird. Durch feinfühliges Ansteuern der Zylinder 75' und 114 können jeweils in einem begrenzten Bereich sowohl waagerechte als auch senkrechte Positionsänderungen der Achse des Drehantriebs 77' vorgenommen werden. Den

Zylindern 114 kommt dabei die Funktion von Ausgleichszylindern zu.

Bei einer alternativen Ausführungsform sind die Kupplungsflanschen 11 der Antriebswellenanordnung mit einer Außenverzahnung und der schwenkbare Drehantrieb 77 mit einem entsprechend verzahntem Ritzel versehen.

Um ein bequemes Auffahren von Fahrzeugen auf die Brückenendabschnitte 2.1, 2.n zu ermöglichen, weisen alle Fahrbahnträger 4 an ihren Enden integrierte Rampenteile 80 auf. Die Rampenteile 80 weisen eine über die ganze Breite einer Fahrspur gehende Grundplatte 81 auf. Unterhalb der Platte 81 sind in Längsrichtung verlaufende Kastenträger 82 angeordnet. An ihrem hinteren Ende sind die Rampenteile mit Vorsprüngen 83 versehen, die ein Rausrutschen der Rampenteile 80 aus den Brückenabschnitten 2 verhindern. Anstelle der Vorsprünge 83 können auch (nicht dargestellte) Zuelemente zwischen dem Brückenabschnitt 2 und den Rampenteilen 80 verwendet werden. An den Seiten der Platte 81 befindet sich je ein Schrammblech 84.

Der Fahrbahnträger 4 weist den Kastenträgern 82 entsprechende Längsnuten oder Ausnehmungen 85 auf, in denen die Kastenträger 82 gleiten können. Die Rampenteile können einfach herausgezogen und eingeschoben werden.

Die Brückenabschnitte 2 sind nicht auf die in den Fig. 1 und 5 dargestellte Form beschränkt. Es können vielmehr auch Brückenabschnitte 102 gemäß Fig. 8 verwendet werden, deren Fahrspurelemente einen Brückengrundkörper 105 mit abgeschrägten Endflächen 106 aufweist, die auf der halben Höhe des Brückengrundkörpers enden und an deren Enden eine Gelenkverbindung 107 vorhanden ist, an der jeweils eine Klapprampe 108, 108' derart schwenkbar gelagert ist, daß sie auf der schrägen Fläche 106 aufliegt oder - abgeklappt und durch eine Verriegelungsanordnung 109 mit dem Brückengrundkörper 105 festverbunden - mit der schrägen Fläche 106 eine gemeinsame Auffahrrampe bildet. Bei dieser Ausführungsform sind die mit einer strichpunktiierten Linie angedeutete Antriebswellenanordnung 7, 19, 7' mit den Kupplungsscheiben 11, 11' und - in der Transportstellung - der mit gestrichelten Linien vereinfacht dargestellte Untergurt 41 in der unteren Hälfte des Brückengrundkörpers 105 untergebracht. Bei dieser Ausführungsform reichen die Kupplungsscheiben 11, 11' im ungekuppelten Zustand des Brückenabschnitts 102 über den Brückengrundkörper 105 hinaus (vgl. Fig. 8, rechte Hälfte).

Bei einer aus nur zwei Brückenabschnitten 2 bzw. 102 gebildeten Brücke werden lediglich die Pfosten bzw. Pfostenpaare 23 an der Kupplungsstelle ausgefahren. Bei derartigen Brücken reicht es, wenn jedes Brückenelement lediglich eine Ge-

windespindel 21 aufweist, was zu einer spürbaren Vereinfachung der Brückenelemente führt.

#### Patentansprüche

1. Verlegbare Brücke, bestehend aus mehreren untereinander gleichen Brückenabschnitten mit je zwei seitlich angeordneten, wiederum untereinander gleichen Fahrspurelementen mit je einem Fahrbahnträger und einem mit diesem über Verstellelemente verbundenen und gegenüber diesem in der Höhe veränderbaren Untergurt zur Bildung einer Unterspannung, wobei die Fahrspurelemente jedes Brückenabschnitts durch Querträger miteinander verbunden und die Fahrbahnträger und die Untergurte hintereinander angeordneter Brückenabschnitte miteinander kuppelbar sind, **dadurch gekennzeichnet**, daß in jedem Fahrspurelement (3)
  - der Untergurt (41) aus - jeweils auf Druck beanspruchbar - einem mittleren Abschnitt (38) und zwei Endabschnitten (39, 39') besteht,
  - an den Enden des mittleren Abschnitts (38) Pfosten (23) angelenkt sind, die mit ihrem anderen Ende an einem mit je einer Spindelhülse (21) in Eingriff stehenden Spindelkopf (22) angelenkt sind,
  - innerhalb der Spindelhülsen (21) eine Antriebswellenanordnung (7, 19, 7') mitnehmerfrei geführt ist, die an ihren Enden Kupplungselemente (11, 11') aufweist,
  - und die Spindelhülsen (21) jeweils über getrennte Kupplungen (16/30) zur Drehmomentenübertragung mit der Antriebswellenanordnung (7, 19, 7') verbindbar sind.
2. Brücke nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Antriebswellenanordnung (7, 19, 7') jedes Fahrspurelements (3) aus zwei Antriebswellen (7, 7') besteht, die durch ein Verbindungsstück (19) verdrehfest und axial verschieblich miteinander verbunden sind, wobei beide Antriebswellen (7, 7') je durch einen Federspeicher (14) in Richtung von dem Brückenabschnitt (2) weg druckbeaufschlagt sind und bei einem einzelnen, nicht gekuppelten Brückenabschnitt (2) aus diesem hervorgucken, und daß bei einer axialen Bewegung einer Antriebswelle (7, 7') entgegen der Kraft des zugehörigen Federspeichers (14) die nächstliegende Spindelwelle (21) und bei einer Bewegung beider Antriebswellen (7, 7') entgegen der Kraft der Federspeicher (14) beide

Spindelhülsen (21) des betreffenden Fahrspurelements (3) mit der Antriebswellenanordnung (7, 19, 7') gekuppelt sind.

3. Brücke nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Kupplungen (16/30) formschlüssig ausgebildet sind.
4. Brücke nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Fahrspurelemente (3) zwischen dem Fahrbahnträger (4) und den Enden des mittleren Untergurtabschnitts (38) auf Zug beanspruchbare, bei ausgefahrenem Untergurt (41) schräg verlaufende Versteifungselemente (56) aufweist.
5. Brücke nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß der mittlere Abschnitt (38) des Untergurts (41) zwei durch ein Gelenk (37) verbundene Unterabschnitte (40, 40') und eine Sperre (42) aufweist, die ein Ausknicken des Untergurtabschnitts (38) nach unten verhindert.
6. Brücke nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Brückenelemente (3) bewegliche Rampenteile (80) aufweisen.
7. Fahrzeug mit einem teleskopierbaren Ausleger zum Verlegen einer Brücke nach den Ansprüchen 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß ein Drehantrieb (77, 77') zur Kupplung mit dem jeweils zugewandten Ende (Kupplungsflansch 11, 11') der Antriebswellenanordnung (7, 19, 7') der zu verlegenden Brücke (1, 1') vorgesehen ist, wobei der Drehantrieb (77, 77') an einem am Ausleger (66, 66') des Fahrzeugs (65, 65') angelenkten Schwenkarm (76, 76') angeordnet ist, daß für den Schwenkarm (76, 76') ein Hauptschwenkzylinder (75, 75') vorgesehen und die Schwenkachse (111) des Schwenkarms (76, 76') durch mindestens einen weiteren Hydraulikzylinder (114) in ihrer Lage veränderbar ist und daß eine Zentrierungseinrichtung (120, 130) vorgesehen ist, von der zumindest ein Teil (121, 131) mit dem Drehantrieb (77, 77') und ein Teil (123, 132) mit der zu verlegenden Brücke (1, 1') verbunden ist.
8. Fahrzeug nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß der Schwenkarm (76, 75') um eine Achse (111) schwenkbar ist, die parallel zur Längsachse des Fahrzeugs (65, 65') verläuft.

9. Fahrzeug nach Anspruch 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Schwenkachse (111) des Schwenkarms (76, 76') - im Querschnitt gesehen - im unteren Bereich des Auslegers (66, 66') angeordnet ist. 5
10. Fahrzeug nach einem der Ansprüche 7 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß das eine Teil (121) der Zentrierungseinrichtung (120) als konischer Dorn und das andere Teil (123) als konische Vertiefung ausgebildet ist. 10
11. Fahrzeug nach einem der Ansprüche 7 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß das eine Teil (131) mit der Zentrierungseinrichtung als zur Entfernungsmessung geeigneter Sender eines Meßstrahls und der andere Teil (132) als konische Vertiefung ausgebildet ist. 15
12. Fahrzeug nach einem der Ansprüche 7 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß der Drehantrieb (77, 77') einen hydrostatischen Motor aufweist. 20

25

30

35

40

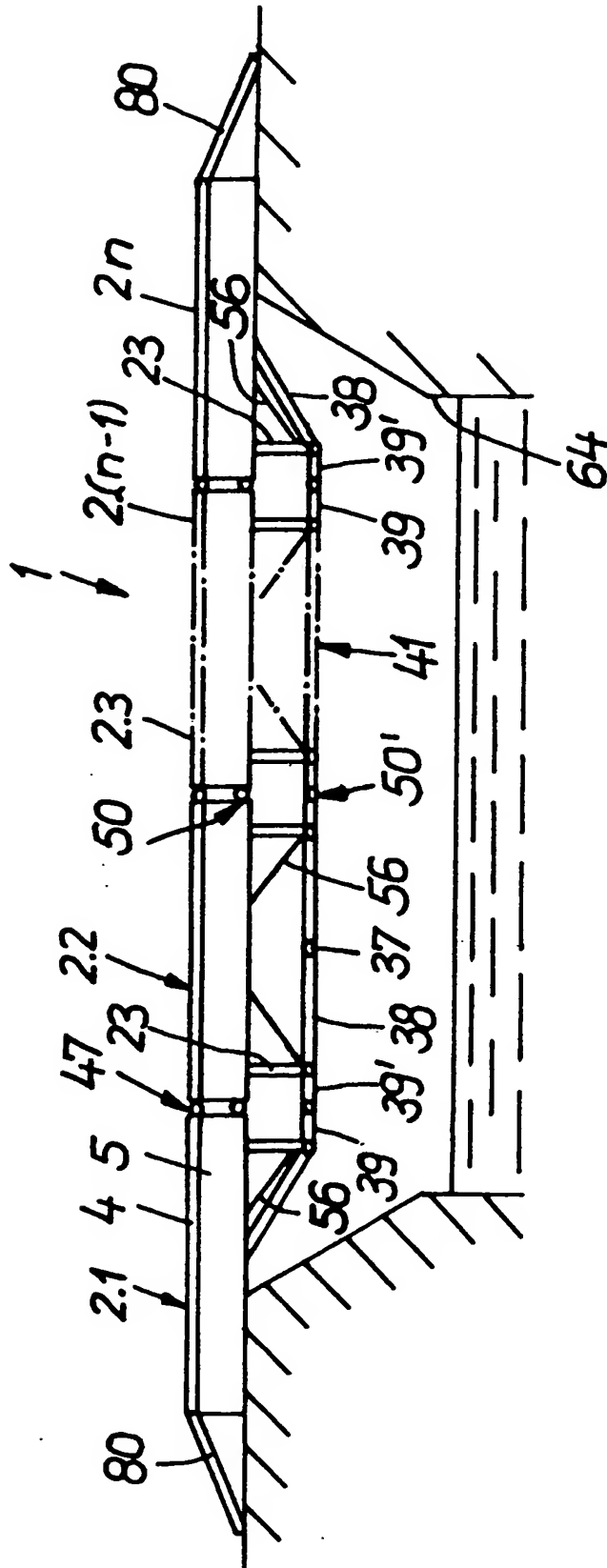
45

50

55

11

FIG.1



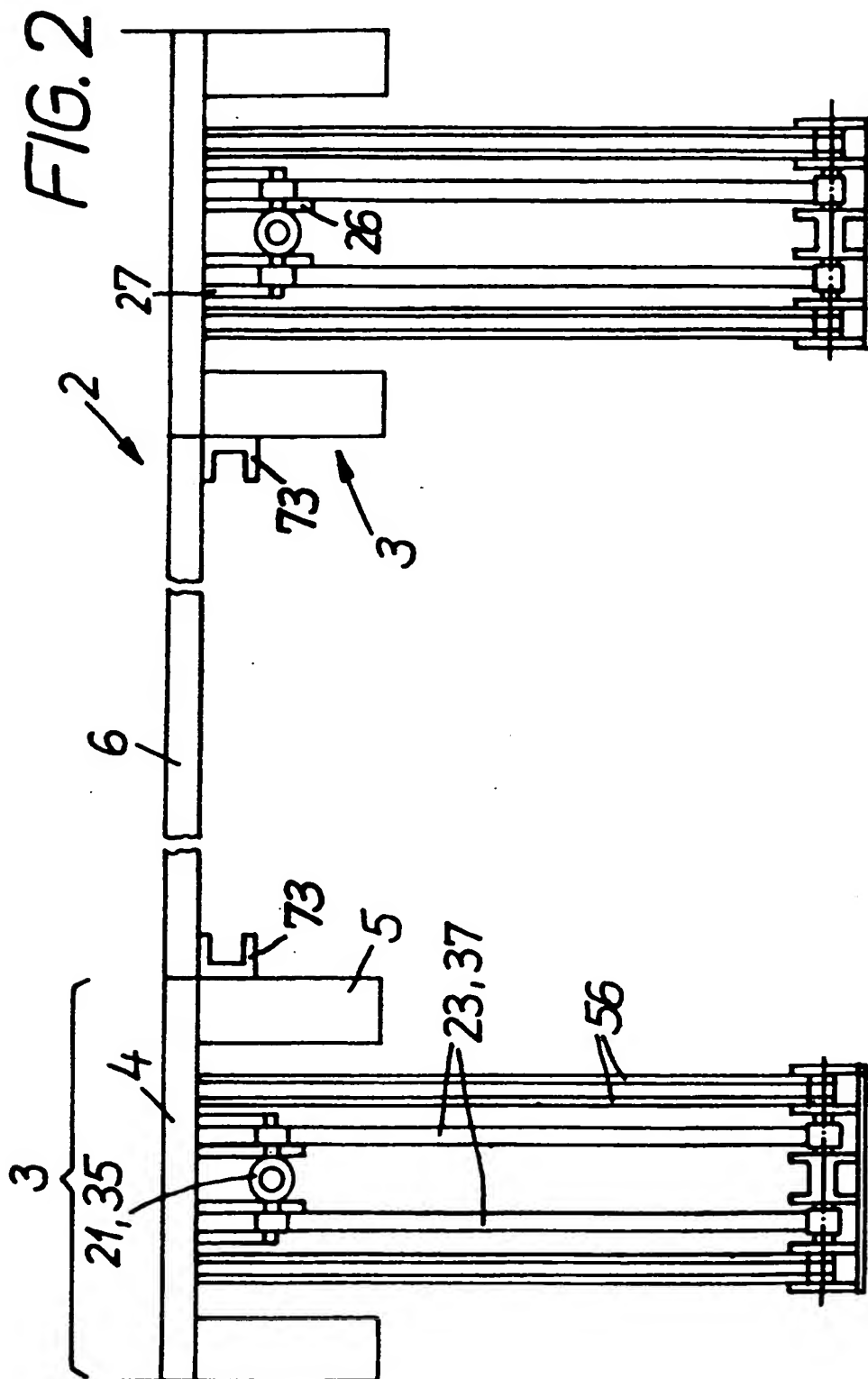


FIG. 3

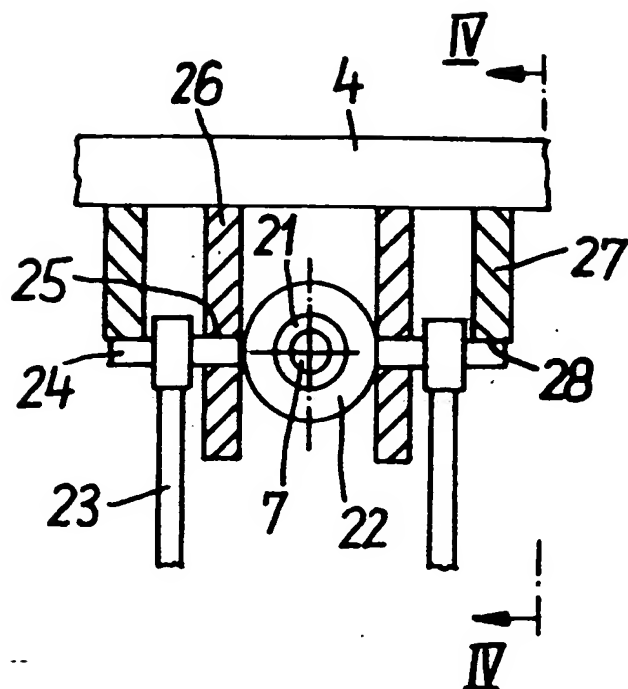


FIG. 4

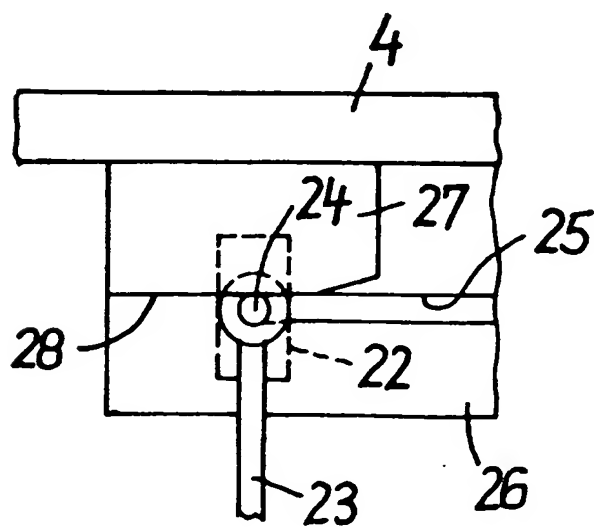


FIG. 5

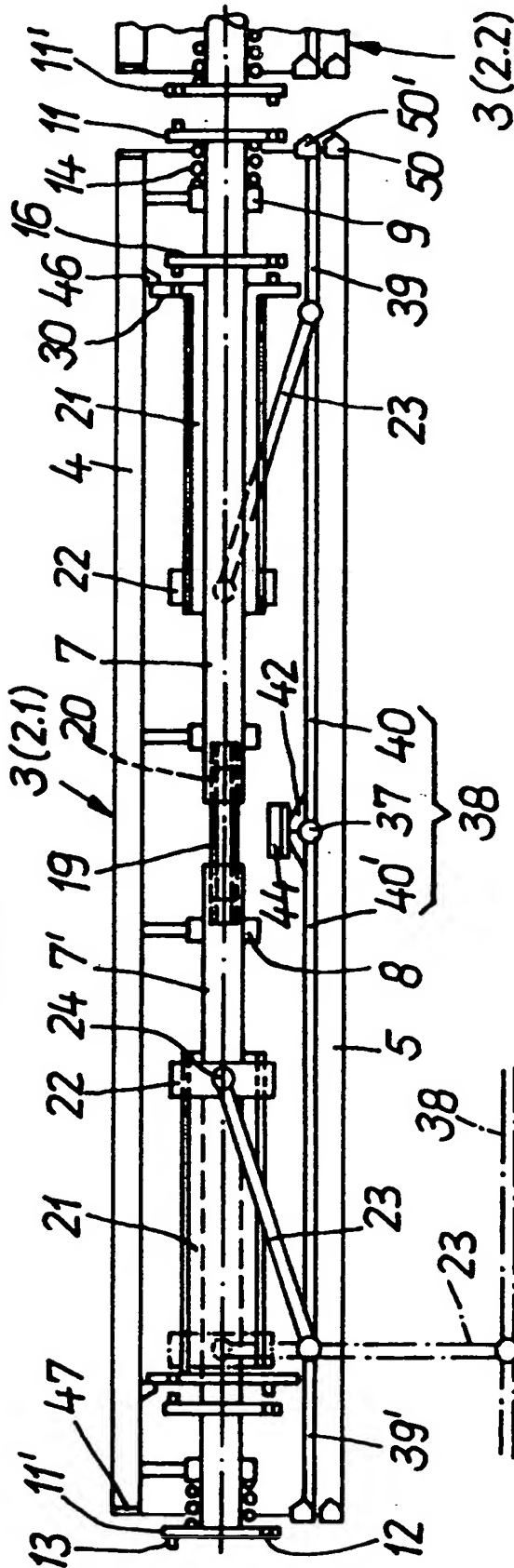
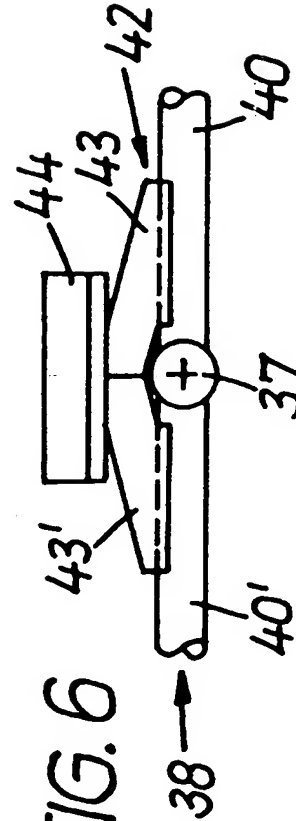


FIG. 6



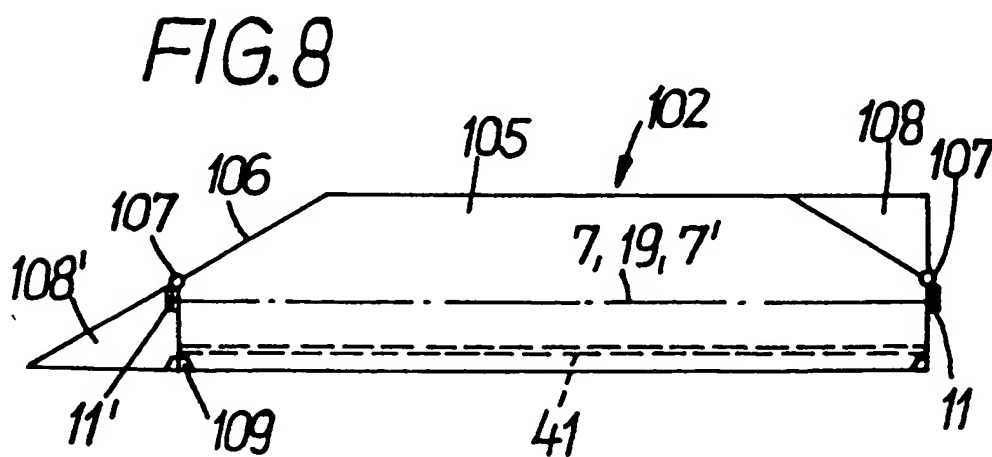
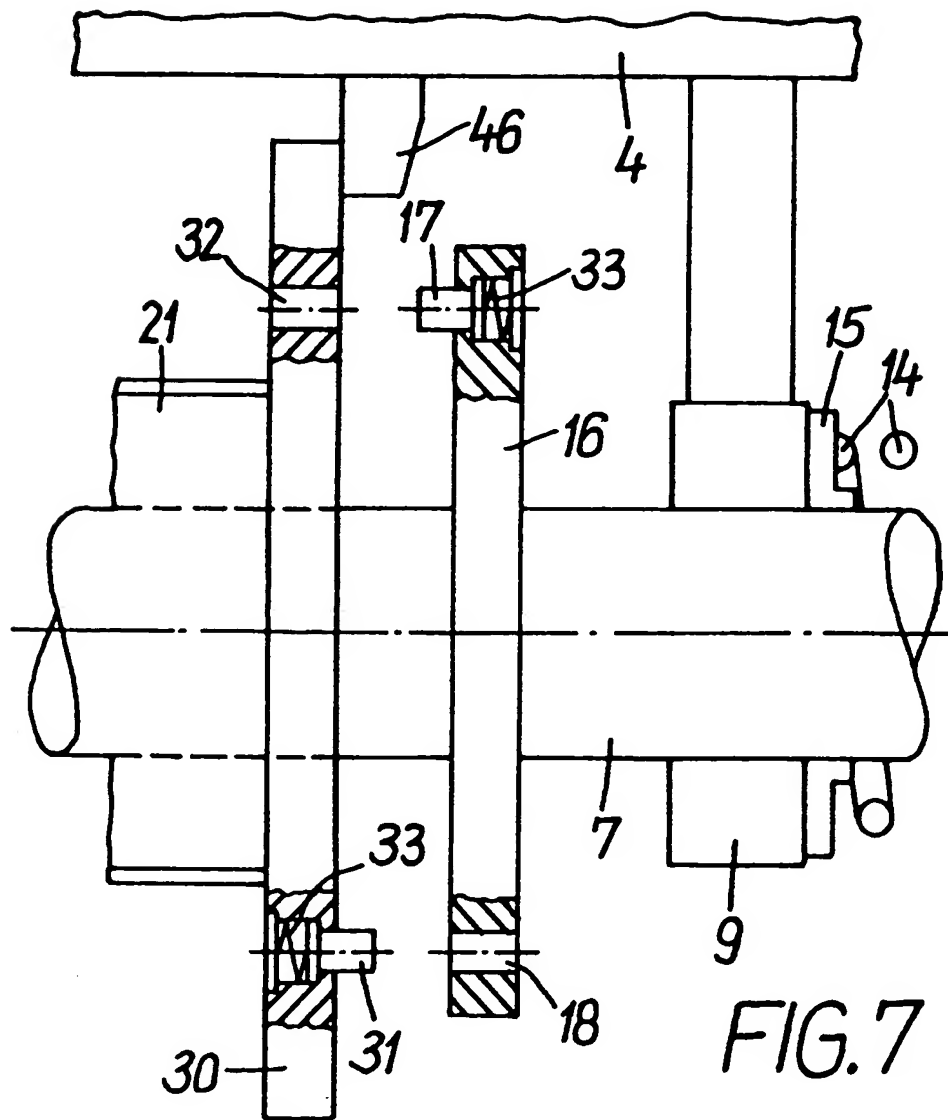




FIG. 9

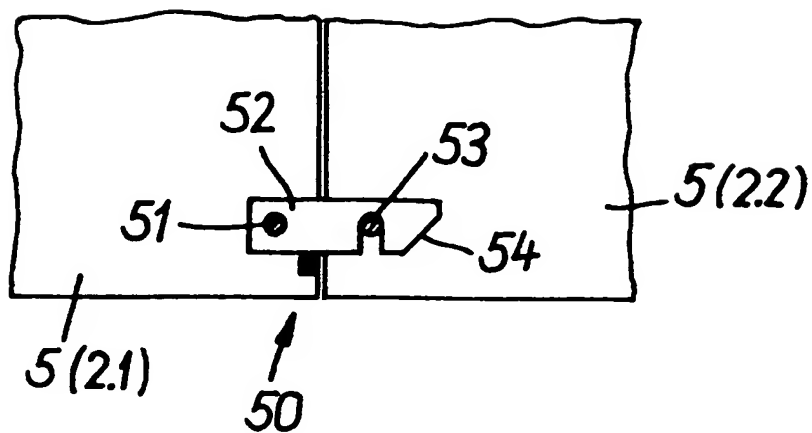
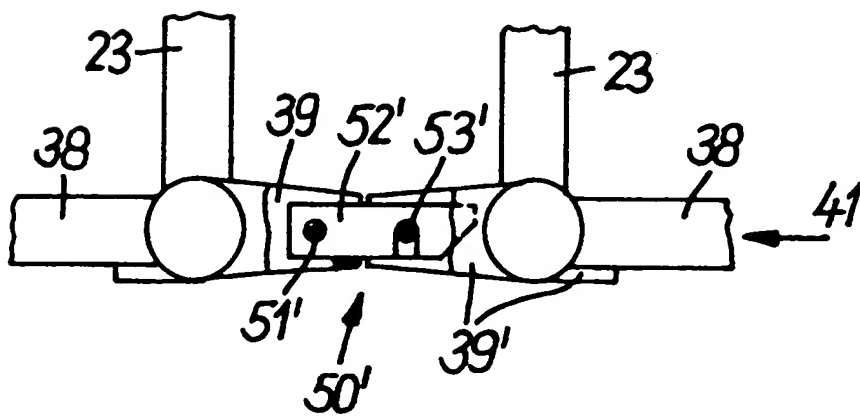


FIG. 10



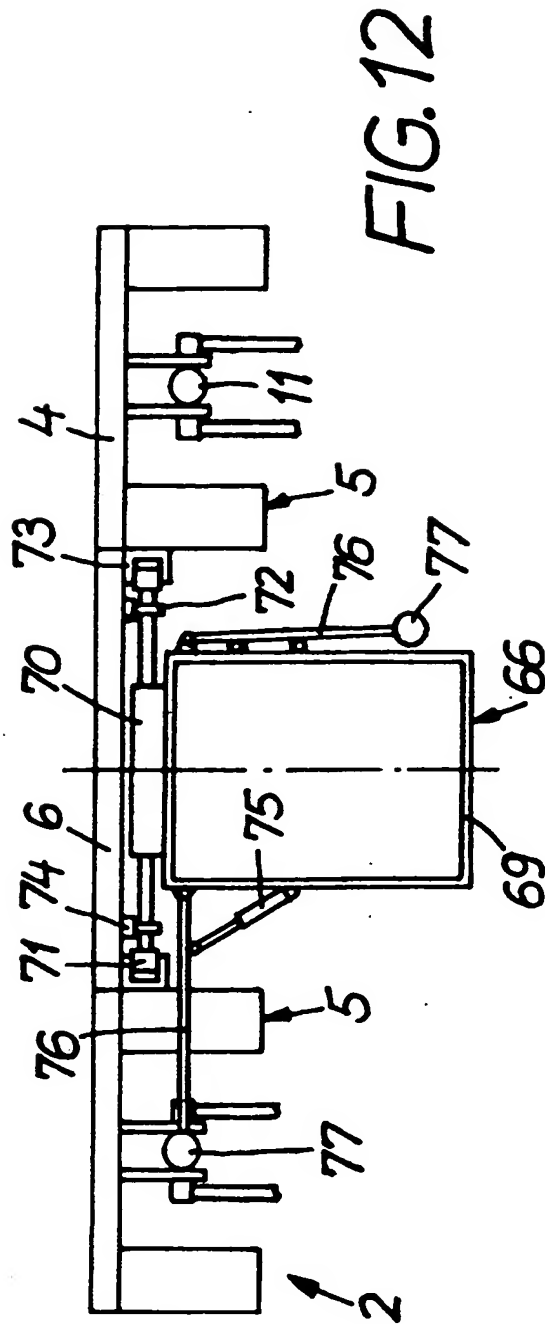
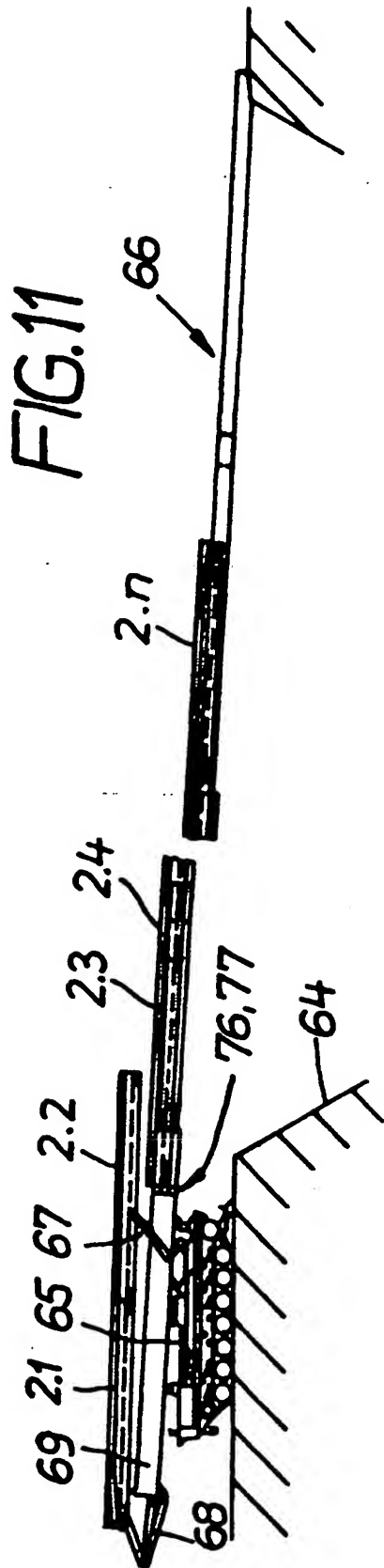


FIG. 13

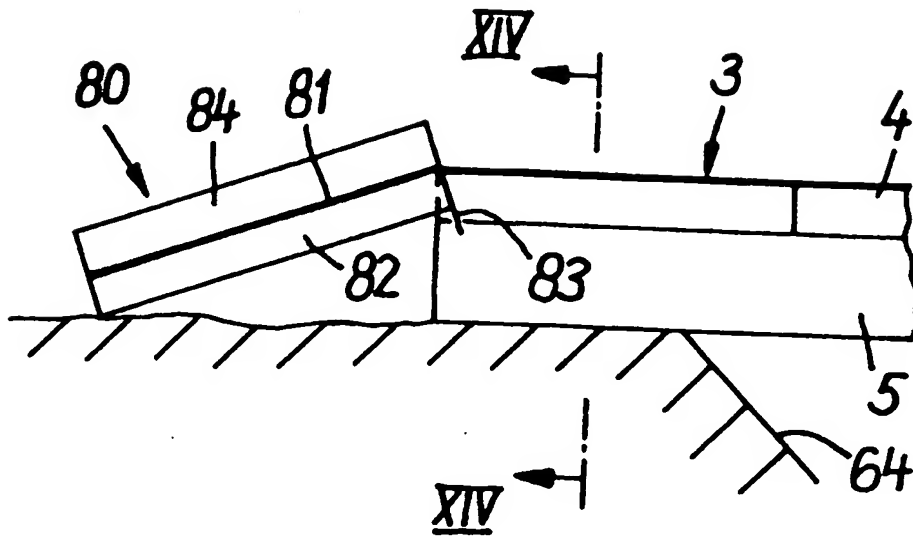
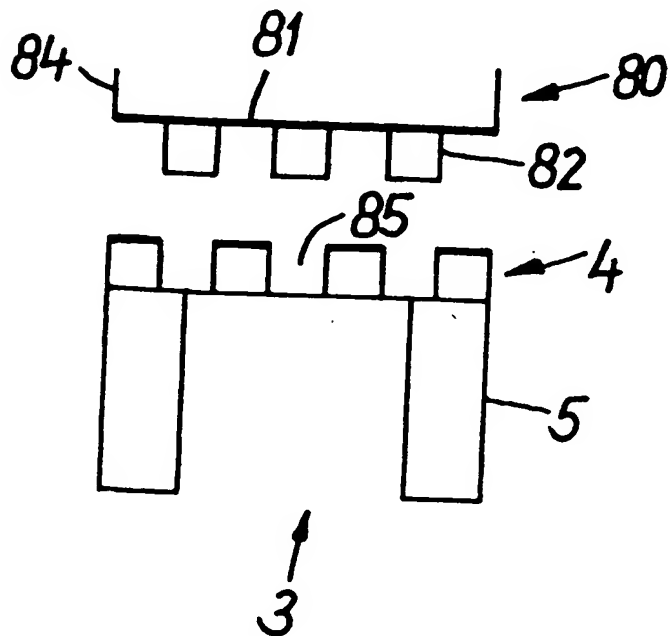


FIG. 14



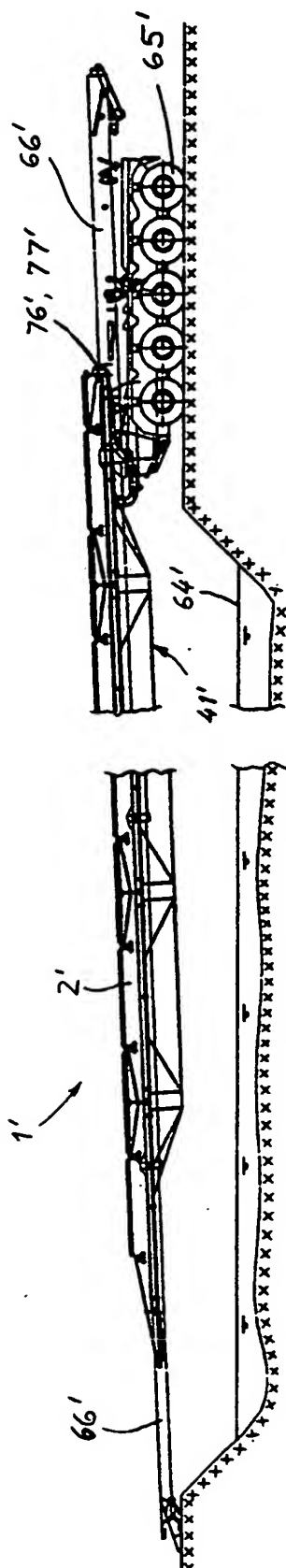


FIG. 15

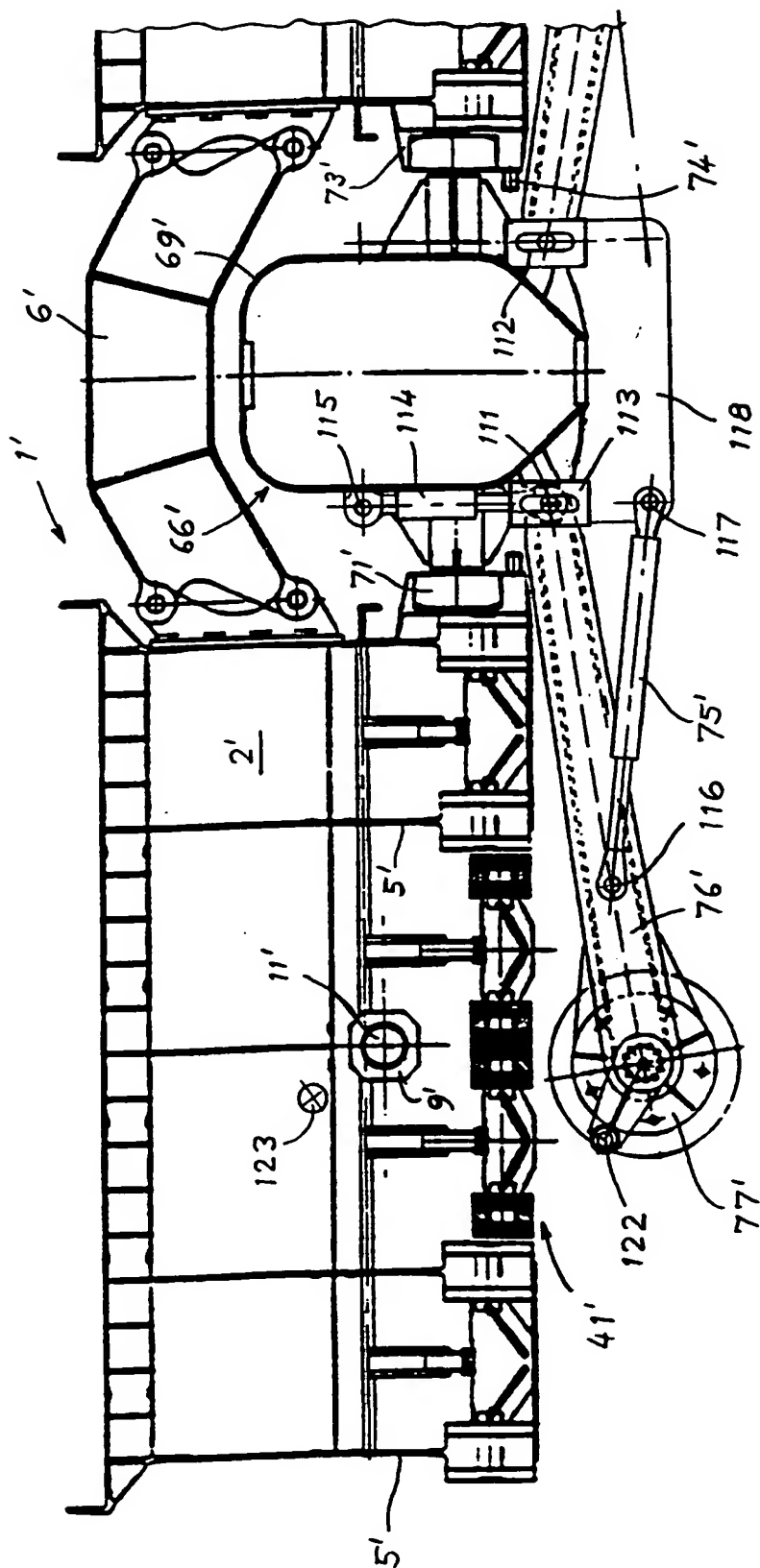


FIG. 16

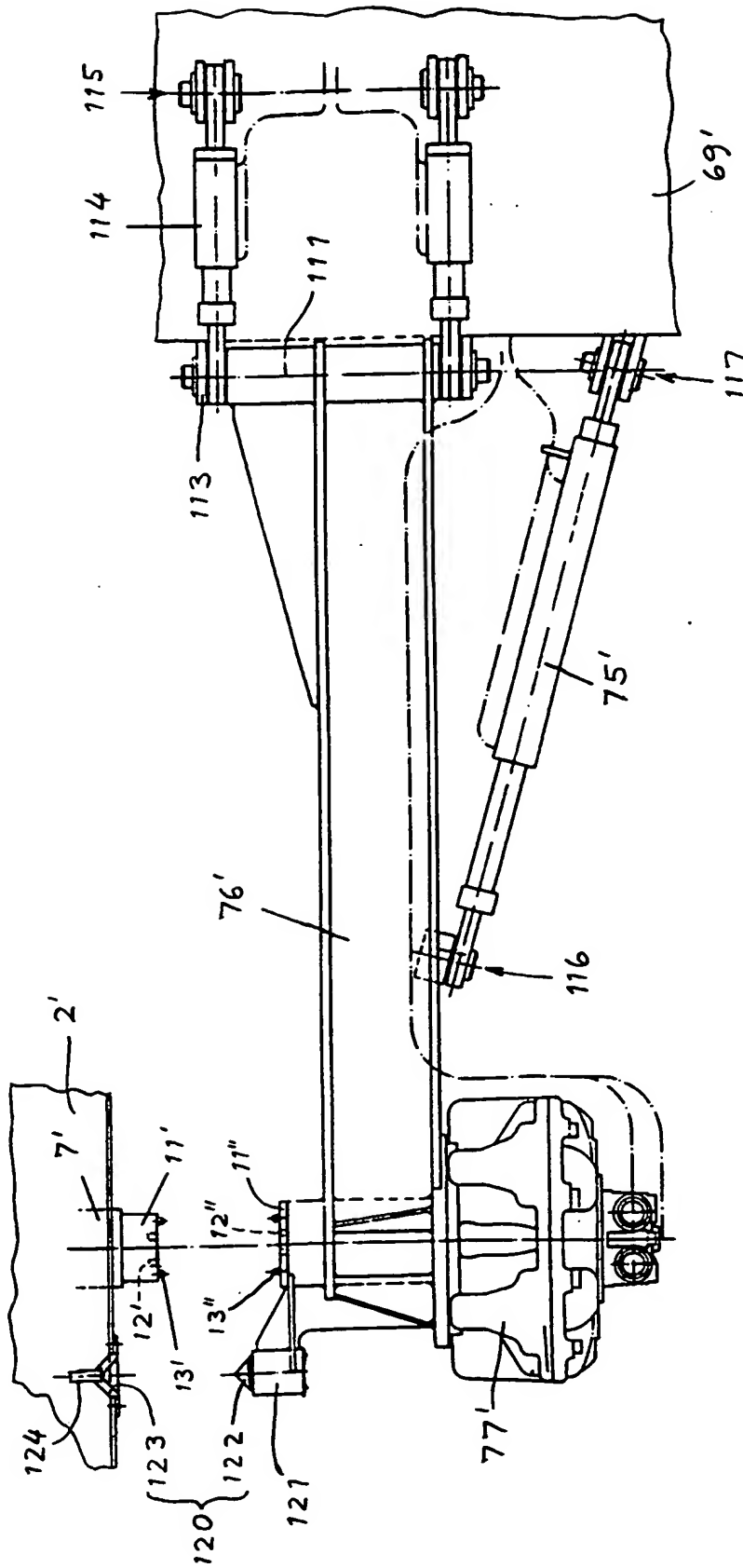


FIG. 17

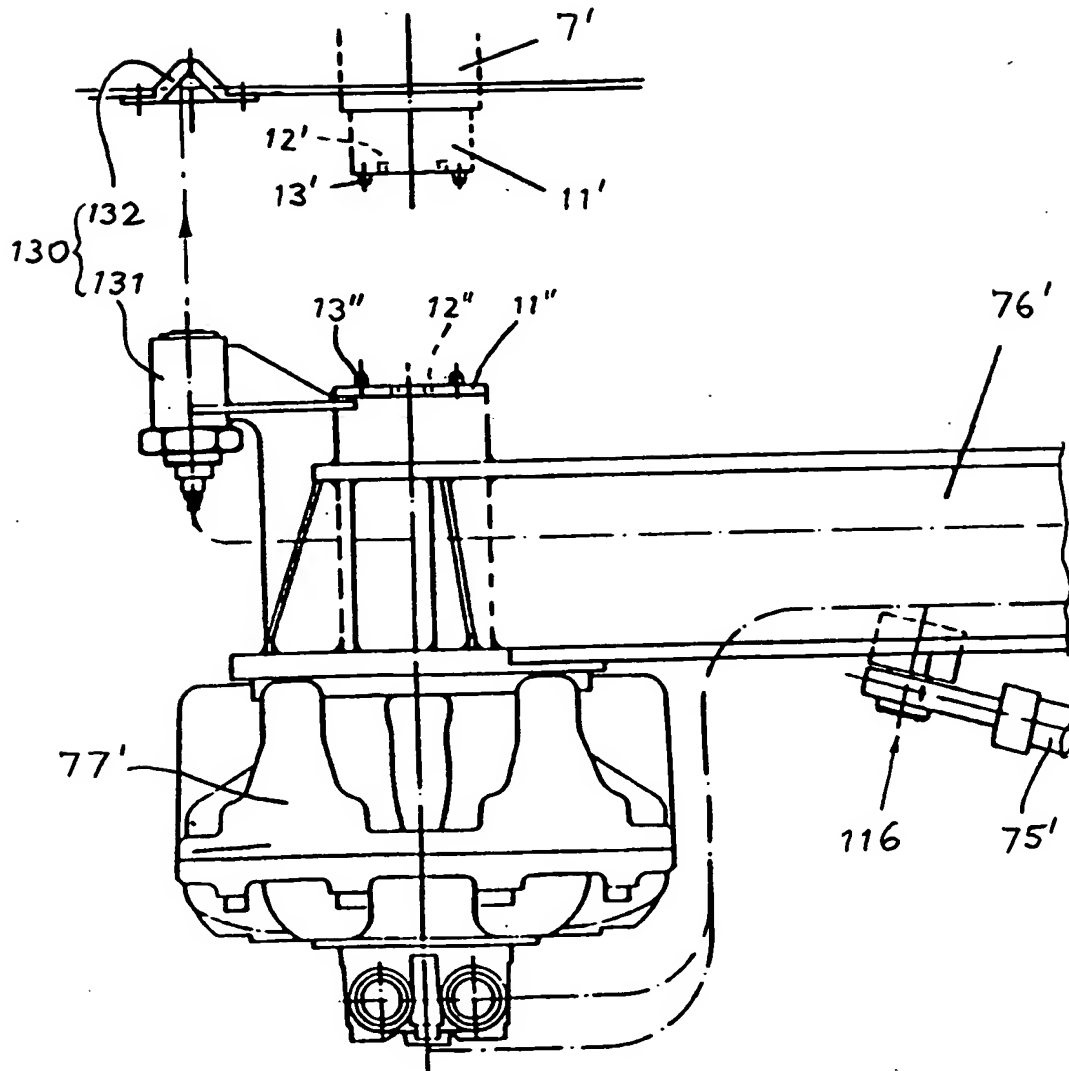


FIG. 18



Europäisches  
Patentamt

## EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 93 10 5207

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE		
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch
D,A	DE-A-3 814 502 (HUTHER) * das ganze Dokument *	1
D,A	DE-A-2 807 859 (THE SECR. OF STATE OF GREAT BRITAIN) * das ganze Dokument *	1
D,A	DE-B-1 207 948 (MASCH. FABR. AUGSBURG-NÜRNBERG) * das ganze Dokument *	1
A	DE-A-2 324 646 (KRUPP) * das ganze Dokument *	1
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt		
Recherchenamt DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 15 JUNI 1993
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		Prüfer DIJKSTRA G.
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument A : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☒ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**